

Document made available under the Patent Cooperation Treaty (PCT)

International application number: PCT/JP05/001389

International filing date: 01 February 2005 (01.02.2005)

Document type: Certified copy of priority document

Document details: Country/Office: JP
Number: 2004-046168
Filing date: 23 February 2004 (23.02.2004)

Date of receipt at the International Bureau: 10 March 2005 (10.03.2005)

Remark: Priority document submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a) or (b)



World Intellectual Property Organization (WIPO) - Geneva, Switzerland
Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle (OMPI) - Genève, Suisse

17.2.2005

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年・月 日
Date of Application: 2 0 0 4 年 2 月 2 3 日

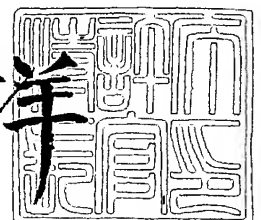
出 願 番 号
Application Number: 特 願 2 0 0 4 - 0 4 6 1 6 8
[ST. 10/C]: [J P 2 0 0 4 - 0 4 6 1 6 8]

出 願 人
Applicant(s): 日本電気株式会社
日本電気エンジニアリング株式会社

2 0 0 4 年 9 月 2 9 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

小 川 洋



【書類名】 特許願
【整理番号】 34601865
【提出日】 平成16年 2月23日
【あて先】 特許庁長官 殿
【国際特許分類】 B06B 1/06
【発明者】
 【住所又は居所】 東京都港区芝五丁目 7 番 1 号 日本電気株式会社内
 【氏名】 山本 満
【発明者】
 【住所又は居所】 東京都港区芝浦三丁目 1 8 番 2 1 号 日本電気エンジニアリング株式会社内
 【氏名】 浜村 直
【発明者】
 【住所又は居所】 東京都港区芝五丁目 7 番 1 号 日本電気株式会社内
 【氏名】 佐々木 康弘
【発明者】
 【住所又は居所】 東京都港区芝五丁目 7 番 1 号 日本電気株式会社内
 【氏名】 北城 栄
【特許出願人】
 【識別番号】 000004237
 【氏名又は名称】 日本電気株式会社
【特許出願人】
 【識別番号】 303013763
 【氏名又は名称】 日本電気エンジニアリング株式会社
【代理人】
 【識別番号】 100123788
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 宮崎 昭夫
 【電話番号】 03-3585-1882
【選任した代理人】
 【識別番号】 100088328
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 金田 暢之
【選任した代理人】
 【識別番号】 100106297
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 伊藤 克博
【選任した代理人】
 【識別番号】 100106138
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 石橋 政幸
【手数料の表示】
 【予納台帳番号】 201087
 【納付金額】 21,000円
【提出物件の目録】
 【物件名】 特許請求の範囲 1
 【物件名】 明細書 1
 【物件名】 図面 1
 【物件名】 要約書 1
 【包括委任状番号】 0304683

【包括委任状番号】 0304619

【書類名】 特許請求の範囲**【請求項 1】**

圧電ポンプの圧電素子を駆動する周波数の正弦波信号を発生する正弦波発振手段と、
低電圧の供給電源を高電圧に変換する電圧昇圧手段と、
前記電圧昇圧手段で発生された高電圧で駆動されて前記正弦波発振手段から出力された
信号を増幅し、前記圧電素子を高電圧な正弦波で駆動する増幅手段と、を有することを特
徴とする圧電ポンプ用駆動回路。

【請求項 2】

請求項 1 記載の圧電ポンプ用駆動回路において、
増幅手段が、電圧昇圧手段で発生された高電圧で駆動され前記正弦波発振手段から出力
された信号をパルス幅変調して増幅する D 級アンプと、該 D 級アンプの出力信号を復調す
るローパスフィルタとからなることを特徴とする圧電ポンプ用駆動回路。

【請求項 3】

請求項 1 または請求項 2 記載の圧電ポンプ用駆動回路において、
前記正弦波発振手段の起動時における周波数を変動制御する第一の制御手段を有するこ
とを特徴とする圧電ポンプ用駆動回路。

【請求項 4】

請求項 1 ないし請求項 3 のいずれかに記載の圧電ポンプ用駆動回路において、
温度を検出する温度検出手段と、該温度検出手段の検出温度に応じて正弦波発振手段の
信号振幅を調整する第二の制御手段を有することを特徴とする圧電ポンプ用駆動回路。

【請求項 5】

請求項 1 ないし請求項 4 のいずれかに記載の圧電ポンプ用駆動回路と、発熱体に接触す
る吸熱器と、外部に熱を放出する放熱器と、前記吸熱器と前記放熱器との間で冷却液が循
環するように接続する冷却液循環路と、該冷却液循環路内の冷却液を循環させる前記圧電
ポンプ駆動用回路により駆動される圧電ポンプとを有することを特徴とする冷却システム
。

【書類名】 明細書

【発明の名称】 圧電ポンプ用駆動回路およびこれを用いた冷却システム

【技術分野】

【0001】

本発明は、電子部品の発熱体を冷却するための冷却装置に用いる圧電ポンプ用駆動回路およびこれを用いた冷却システムに関する。

【背景技術】

【0002】

ノートパソコンなどでは、高速処理されるプロセッサが用いられており、機器からの発熱による温度上昇を低減するために冷却装置が必要となる。従来、この種の冷却方式の一つとして、特許文献1（特開2001-355574号公報）には圧電ポンプを使用した水冷方式が開示されている。

【0003】

圧電ポンプを使用する場合、その駆動電圧としては、圧電ポンプに用いられる圧電材料の変形したときの変位量を大きくするために交流100V前後の電圧が必要である。また、駆動周波数は、圧電ポンプの変位に応じて動作する弁の応答性から数十～数百Hzの低周波数となる。

【0004】

一方、圧電ポンプを用いた冷却装置が使用される電子機器内部の電源は+5Vなどの低電圧である。そこで、圧電ポンプの圧電素子駆動回路としては、低電圧電源から高電圧で低周波数の電力を作るためのインバータ回路が必要となる。

【0005】

通常、上記のインバータ回路には低周波トランスが用いられるが、低周波トランスを使用すると大型になり、大きな実装スペースが必要となる。このため、小型・薄型が要求されるモバイル機器などへの利用は困難である。そこで、圧電ポンプを駆動する駆動方式として特許文献2（特開2002-339872号公報）に開示されるものがある。図7は特許文献2に提案されている回路の概略構成を示すブロック図、図8はその構成をより詳細に示すブロック図、図9はその動作を示す各部の波形図である。

【0006】

図7を参照しながら、特許文献2に提案されている回路について説明する。図7において、発振器111は、所定の周波数の第一のクロック信号と第二のクロック信号を発振する。第一のクロック信号は、圧電ポンプを駆動する圧電素子101の駆動周波数に一致する周波数の信号であり、第二のクロック信号は、増幅器102の増幅効率を考慮して設定された第一のクロック信号より高周波数の搬送波信号である。本回路では、例えば第一のクロックの周波数は50Hz、第二のクロック信号の周波数は14kHzに設定されている。

【0007】

変調器112は、圧電素子101の駆動信号と一致する第一のクロック信号にて第二のクロック信号からなる搬送波をAM変調し、変調波信号を作成する。この変調波信号は増幅器2に入力され、信号増幅が行われる。増幅後の変調波信号は復調器113に入力され、増幅された第一のクロック信号と同じ周波数の変調信号（ポンプの駆動信号）が取り出されて、圧電素子101の電極に印加される。

【0008】

以上の構成によると、増幅器102は第一のクロック信号に比べて高周波数の第二のクロック信号を増幅処理している。すなわち、第一のクロック信号の信号を直接増幅せず、第二のクロック信号を増幅し、変調処理して所望の駆動信号を作成して、低周波数の信号を直接増幅していないため、増幅器2は複雑になったり、大きくなったり、高価になったりするという問題が解消できる。特に、特許文献2には、増幅回路として高周波トランスを用いて、小型・軽量化を実現できることが示されている。

【0009】

次に、図8および図9を参照しながらその動作についてより詳細に説明する。

【0010】

図8において、114は分周器、115はNOT回路、116は第一のAND回路、117は第二のAND回路、102aは第一の増幅器、102bは第二の増幅器、113aは第一の復調器、113bは第二の復調器である。

【0011】

発振器111は14kHzの第二のクロック信号を発振する。この第二のクロック信号は分波され、分周器114と第一のAND回路116、第二のAND回路117にそれぞれ入力される。分周器114に入力された信号は、圧電素子101の駆動周波数まで分周され、55Hzの第一のクロック信号を作成する。この第一のクロック信号も分波され、一方が直接第一のAND回路116に入力され、他方はNOT回路115を介して第二のAND回路117に入力されている。これらのAND回路116、117により、AM変調がなされる。2つの変調波信号は、第一の増幅器102aと第二の増幅器102bにそれぞれ入力されて増幅され、第一の復調器113aと第二の復調器113bとを介して圧電素子101を駆動する。

【0012】

図9に、図8中のA、B、C、D点の信号波形および圧電素子に印加される信号波形を示す。A点での信号は、図9(A)に示すように発振器111で発振された信号である第二のクロック信号であり、変調処理における搬送波である。B点での信号は、図9(B)に示すように、第二のクロック信号を分周処理した第一のクロック信号で、ポンプ駆動周波数と同一の周波数の信号である。この信号は変調処理において変調前の駆動信号となる。また、第二のAND回路117に、第二のクロック信号と逆位相の信号が入力されている。さらに、C点での信号は、図9(C)に示すように、第二のクロック信号を搬送波として第一のクロック信号が変調された変調波であり、D点での信号は、図9(D)に示すように、第二のクロック信号を搬送波として第一のクロック信号と逆位相の信号が変調された変調波である。

【0013】

圧電素子101には、第一の復調器113aより変調波を復調した信号であるE点での信号と、第二の復調器113bにより変調波を復調した信号であるF点での信号との差分が印加され、それによって圧電素子101は駆動されている。

【特許文献1】特開2001-355574号公報

【特許文献2】特開2002-339872号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0014】

本発明が解決しようとする第1の問題点は、圧電ポンプから大きな振動音が発生し、静音化の望まれる環境で使用される装置には適用することができないことである。その理由は、圧電ポンプの駆動波形は可聴周波数以下の低周波数であるものの可聴周波数帯域の高調波の周波数成分が含まれることと、正弦波ではないことによる。高調波成分の振動によって騒音が発生してしまう。

【0015】

第2の問題点は、電源起動時に圧電ポンプからの圧力不足で液の循環が開始できないという問題がある。その理由は、電子機器内の温度変化もしくは液路内の圧力変化により、液に含有される酸素などが凝集することで冷却液の液路に気泡が発生し、この気泡が圧電ポンプのポンプ室内に滞留することで圧力の吸収をもたらし、ポンプから液に伝達される圧力を減少させるためである。

【0016】

第3の問題点は、発熱体つまり被冷却電子部品が発熱していない場合でも、圧電ポンプおよび駆動回路は動作しているため、無効な電力損失を発生させることである。

【0017】

本発明は上述した従来の技術が有する問題点に鑑みてなされたものであって、小型・軽量化できる圧電ポンプ用駆動方法を提供することを目的とする。

【0018】

本発明の他の目的は、低騒音化できる圧電ポンプの駆動回路を提供することにある。

【0019】

本発明のさらに他の目的は、電源起動時に確実に動作開始が行なえ信頼性向上の図れる圧電ポンプの駆動回路を提供することにある。

【0020】

本発明のさらに他の目的は、低消費電力化を実現できる圧電ポンプの駆動回路を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0021】

本発明の圧電ポンプ用駆動回路は、圧電ポンプの圧電素子を駆動する周波数の正弦波信号を発生する正弦波発振手段と、

低電圧の供給電源を高電圧に変換する電圧昇圧手段と、

前記電圧昇圧手段で発生された高電圧で駆動されて前記正弦波発振手段から出力された信号を増幅し、前記圧電素子を高電圧な正弦波で駆動する増幅手段と、を有することを特徴とする。

【0022】

この場合、増幅手段が、電圧昇圧手段で発生された高電圧で駆動され前記正弦波発振手段から出力された信号をパルス幅変調して増幅するD級アンプと、該D級アンプの出力信号を復調するローパスフィルタとからなるとしてもよい。

【0023】

また、前記正弦波発振手段の起動時における周波数を変動制御する第一の制御手段を有することとしてもよい。

【0024】

また、温度を検出する温度検出手段と、該温度検出手段の検出温度に応じて正弦波発振手段の信号振幅を調整する第二の制御手段を有することとしてもよい。

【0025】

本発明による冷却システムは、上記のいずれかに記載の圧電ポンプ用駆動回路と、発熱体に接触する吸熱器と、外部に熱を放出する放熱器と、前記吸熱器と前記放熱器との間で冷却液が循環するように接続する冷却液循環路と、該冷却液循環路内の冷却液を循環させる前記圧電ポンプ駆動用回路により駆動される圧電ポンプとを有することを特徴とする。

【0026】

上記のように構成される本発明において、圧電ポンプの圧電素子を正弦波で駆動し、起動時には駆動周波数を調整し、冷却不要な時には昇圧コンバータの出力電圧および正弦波発振器の振幅を調整することにより、本発明の目的を達成するものである。

【0027】

本発明においては、圧電ポンプの圧電素子を、正弦波発振手段からの正弦波信号を入力とし増幅手段で増幅した正弦波で駆動することで、振動音が発生しない。また、正弦波発振手段で発生した正弦波を直接増幅するため、増幅手段の出力側では復調するための特別なフィルタを必要とせず、直接圧電素子を駆動することが可能となるため、部品点数を少なくすることができ、小型化が可能となる。

【0028】

また、増幅手段の電源は、低電圧な供給電源から電圧昇圧手段で高電圧に変換された電圧で駆動することで、圧電ポンプの圧電素子は電子器内部の低電圧な供給電源からつくられた高電圧で駆動され、圧電素子の変位量を大きくすることができ、ポンプ流量を大きくすることが可能となる。

【0029】

また、正弦波発振手段は、電源起動時に周波数を制御する第一の制御手段からの信号に

よって、周波数をスweepすることで、圧電ポンプのポンプ室内に滞留する気泡をポンプ室から吐き出し、液の循環をスムーズに開始することが可能となる。

【0030】

また、電圧昇圧手段は、被冷却電子部品の温度を温度検出手段によって検出されたレベルに応じて第二の制御手段で出力電圧を調整することで、不要な電力損失を低減することが可能となる。

【0031】

また、増幅手段を、D級アンプと、増幅した後の信号を復調するローパスフィルタという構成とすることで、低電力損失でかつ、正弦波で駆動することが可能となる。

【発明の効果】

【0032】

第1の効果は、圧電ポンプの駆動波形が正弦波であるため、圧電ポンプから振動音が発生せず、冷却装置として静音性を実現できる。

【0033】

第2の効果は、ポンプのポンプ室内に気泡が発生しても、起動時に、この気泡を吐き出すため、圧力不足で液の循環が開始できないという問題がなくなり、確実に動作する。

【0034】

第3の効果は、発熱体が発熱していない場合は、圧電ポンプの圧電素子駆動電圧を低下することで、駆動回路による無効な電力損失を低減し、発熱を抑制することが可能となる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0035】

次に、本発明の実施例について図面を参照して詳細に説明する。

【0036】

図1は本発明による圧電ポンプ用駆動回路の第一の実施例の概略構成を示すブロック図、図2はより詳細に示すブロック図である。

【0037】

本実施例は図1に示されるように、圧電素子1、増幅器2、正弦波発振器3、供給電源4、昇圧コンバータ5、温度センサー6、電圧検出回路7、第一の制御回路8および第二の制御回路9から構成されている。

【0038】

圧電ポンプ（不図示）を駆動する圧電素子1は、正弦波発振器3で発生した正弦波信号を入力とする増幅器2によって駆動される。また、増幅器2は、低電圧な供給電源4から昇圧コンバータ5によって高電圧に変換された電圧で駆動される。このため、圧電素子1は、高電圧の正弦波電圧で駆動される。

【0039】

正弦波発振器3は、二つの制御回路からの信号に応じて、周波数あるいは振幅が制御される。第一の制御回路8は、供給電源4が投入されたことを電圧検出回路7で検出し、この起動時に正弦波発振器3の周波数を調整する。第二の制御回路9は、発熱体の温度を検出する温度センサー6からの信号に応じて正弦波発振器3の振幅を調整すると共に、昇圧コンバータ5の出力電圧も調整することによって、発熱体の温度に応じて圧電素子1の駆動電圧を調整する。

【0040】

ここで、増幅器2として、高電圧用アンプを使用した本発明の第一の実施形態の圧電ポンプの駆動回路のブロック図を図3に示し、図3を参照して詳細に説明する。基本的な構成は図1と同じであるが、増幅器2として、正負の高電圧が必要とされるため、昇圧コンバータ5は、正負の電圧出力が可能な構成とされている。

【0041】

正弦波発振器3から出力された信号は、増幅器2に入力され、増幅器2の電源電圧に応じた高い正弦波電圧に振幅が増幅される。この正弦波電圧は圧電素子1の電極間に印加さ

れ、圧電素子 1 は駆動される。ここで、増幅器 2 の電源は、電子機器内部で一般に使用される 5 V や 12 V などの低電圧な供給電源 4 から昇圧コンバータ 5 によって作られた高電圧で動作する。例えば、圧電素子 1 を交流 100 V で駆動させるためには、昇圧コンバータ 5 では直流 280 V (± 140 V) 程度に変換することで、増幅器 2 は ± 140 V で駆動する。

【0042】

また、起動時には、電圧検出回路 7 で供給電源 4 が投入されたことを検出し、第一の制御回路 8 に通知する。この通知により第一の制御回路 8 では電源の投入を認識し、正弦波発振器 3 の周波数を一定時間変化させる。

【0043】

図 3 に起動時の圧電素子 1 に印加される動作波形のタイムチャートを示す。

【0044】

図 3 において、電源起動時は、まず周波数 f_1 で動作し、次に f_1 より高周波数の f_2 で動作し、さらに f_2 より高い f_3 で動作する。その後は、逆に周波数が低くなるように、 f_2 、 f_1 の順に動作する。以上の動作を数秒間継続する。このように周波数を変化させた場合、高周波時にはポンプ内に滞留している気泡がポンプ内部の高周波の圧力変動により、分散され気泡が小さく分かれる。次に低周波でポンプが駆動すると、ポンプ内の逆止弁の動きが遅くなり、細かく分かれた気泡がポンプ内より排出されてくることになる。

【0045】

このように、上記実施例では、起動時に周波数を変動させることで、ポンプ内部に滞留した気泡を吐き出すことができるため、気泡による圧力の吸収によるポンプから液に伝達される圧力の減少を生じることなく、圧力不足で液の循環が開始できないという問題はなくなり、確実に動作開始できる。なお、上記実施例では、周波数変化は 3 段階程度で説明したが、より複数のステップで変化させても効果的であることは明らかである。また、各周波数での駆動時間については、等間隔であってもよいし、周波数ごとに時間差をもたせても構わない。

【0046】

さらには、本実施例では、発熱体の温度を検出する温度センサー 6 による信号に応じて昇圧コンバータ 5 の出力電圧および正弦波発振器 3 の信号振幅を調整するための第二の制御回路 9 が設けられているので、発熱体が発熱しない場合には、圧電ポンプの駆動力を低下させることで、消費電力を低減できるものとなっている。

【0047】

図 7 に発熱体の温度と、その時の圧電素子 1 に印加される電圧波形のタイムチャートを示す。

【0048】

図 7 に示されるように、第二の制御回路 9 は、温度が高い場合には圧電素子 1 に印加される電圧振幅を高くし、温度が低下するに伴い電圧振幅値を低下させる。このような電圧振幅値の制御を第二の制御回路 9 では、昇圧コンバータ 5 の出力電圧と正弦波発振器 3 の振幅を同時に変化させることにより行なっている。

【0049】

次に、本発明の第二の実施例について説明する。

【0050】

本実施例の基本的構成は第一の実施例と同様であるが、増幅器に、オーディオで一般に用いられる D 級アンプを使用している。その構成を図 5 に示す。

【0051】

図 5 において、20 は D 級アンプ、21 は PWM 変調器、22 は出力スイッチ部、22 a、22 b、22 c、22 d はそれぞれ第一のスイッチ、第二のスイッチ、第三のスイッチ、第四のスイッチ、23 はローパスフィルタ、23 a は第一のインダクタ、23 b は第一のキャパシタ、23 c は第二のインダクタ、23 c は第二のキャパシタ、24 a は第一の反転回路、24 b は第二の反転回路を示す。なお、第一の実施例と同一の構成要素は同

に参照番号を付しており、説明は省略する。

【0052】

本実施例では、増幅器 2 として、D 級アンプ 20 が使用されている。正弦波発振器 3 から出力された信号は、PWM 変調器 21 で高周波数の三角波と比較されてその大小関係が 2 値化信号の方形波パルス信号となって出力される。このとき、変調器 21 からの出力信号は、入力正弦波信号の正側、負側との二出力に分配される。このパルス信号で第一のスイッチ 22a と、第二のスイッチ 22b と、第三のスイッチ 22c と、第四のスイッチ 22d とから構成されるスイッチ 22 で高電圧のパルス信号に増幅され、ローパスフィルタ 23 で高周波成分が除かれて圧電素子 1 の電極間には歪みの少ない、ほぼ正弦波の交流電圧が印加され、圧電素子 1 は駆動される。

【0053】

図 6 は、図 5 中の a, b, c, d, e 点の信号波形および圧電素子 1 に印加される信号波形を示す。

【0054】

a 点での信号は、図 6 (a) に示す正弦波発振器 3 で発振された信号であり、圧電素子 1 を駆動する周波数と同一である。b 点での信号は、図 6 (b) に示すように、第三のスイッチ 22c と第四のスイッチ 22d がオフ状態で、第一のスイッチ 22a と第二のスイッチ 22b とが交互にオン、オフを繰り返すことで、パルス信号が発生する。さらに、c 点での信号は、図 6 (c) に示すように、図 6 (b) と 180 度位相のずれた信号となる。ここでは、第一のスイッチ 22a と第二のスイッチ 22b がオフで、第三のスイッチ 22c と第四のスイッチ 22d とが交互にオン、オフを繰り返す。圧電素子 1 の両端には、図 6 (d) - (e) に示すように、ローパスフィルタ 23 によって高周波数成分をフィルタリングすることで、正弦波電圧が印加される。

【0055】

ここで、圧電素子 1 の端子間電圧は、図 6 (b) と図 6 (c) との差分電圧を印加させるため、D 級アンプ 20 に供給するための昇圧コンバータ 5 の出力電圧を低く抑えることができる。このことは、図 2 に示した第一の実施例と比べ、昇圧コンバータ 5 の出力電圧は $1/2$ となり、昇圧コンバータ 5 の使用部品として耐電圧が低いものを使うことができ、部品の小型化が可能となる。例えば、圧電素子 1 を交流 100 V で駆動させるためには、昇圧コンバータ 5 の出力電圧は直流 140 V 程度でよい。

【0056】

このように、本実施例では、増幅器 2 に D 級アンプ 20 を採用することで、スイッチ 22 の電力損失が低減でき、低消費電力動作することができ、さらに昇圧コンバータ 5 の出力電圧を低く抑えることができるため、部品の小型化が可能という効果が得られる。

【0057】

なお、上述したように、本発明の圧電ポンプ用駆動回路は電子機器などの冷却システムに用いられるものであり、本発明は、上記各実施例に示される圧電ポンプ駆動用回路と、発熱体に接触する吸熱器と、外部に熱を放出する放熱器と、吸熱器と放熱器との間で冷却液が循環するように接続する冷却液循環路と、該冷却液循環路内の冷却液を循環させる圧電ポンプ駆動用回路により駆動される圧電ポンプとを有する冷却システムを含む。

【産業上の利用可能性】

【0058】

本発明の活用例として、ノートパソコン等のモバイル機器の冷却装置として使用される圧電ポンプ用駆動回路である。

【図面の簡単な説明】

【0059】

- 【図 1】 本発明の実施例の構成を示すブロック図である。
- 【図 2】 本発明の実施例の構成を示すブロック図である。
- 【図 3】 本発明の実施例の動作を示す波形図である。
- 【図 4】 本発明の実施例の動作を示す波形図である。

【図 5】 本発明の実施例の構成を示すブロック図である。

【図 6】 本発明の実施例の動作を示す波形図である。

【図 7】 従来例の構成を示すブロック図である。

【図 8】 従来例の構成を示すブロック図である。

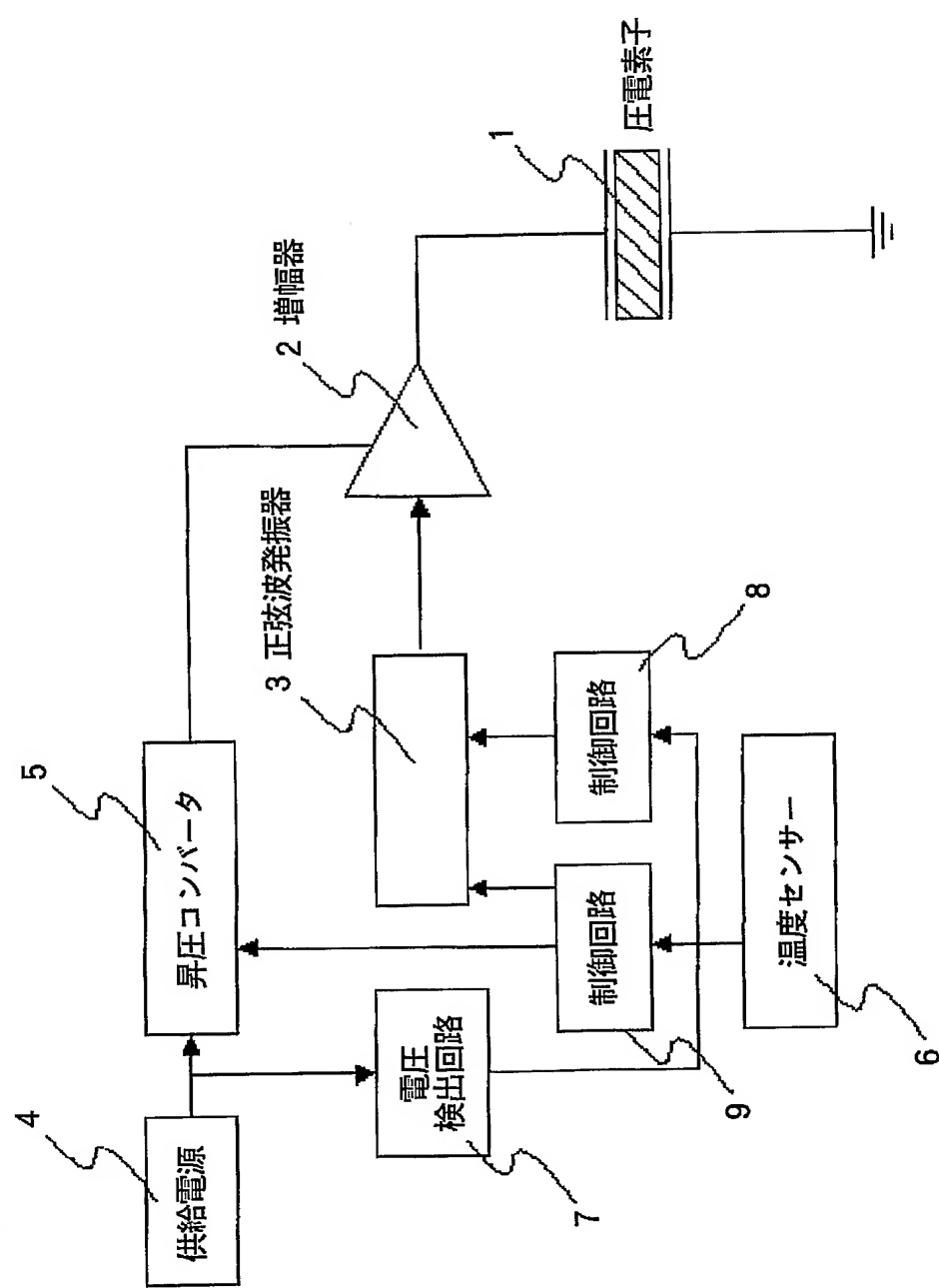
【図 9】 従来例の動作を示す波形図である。

【符号の説明】

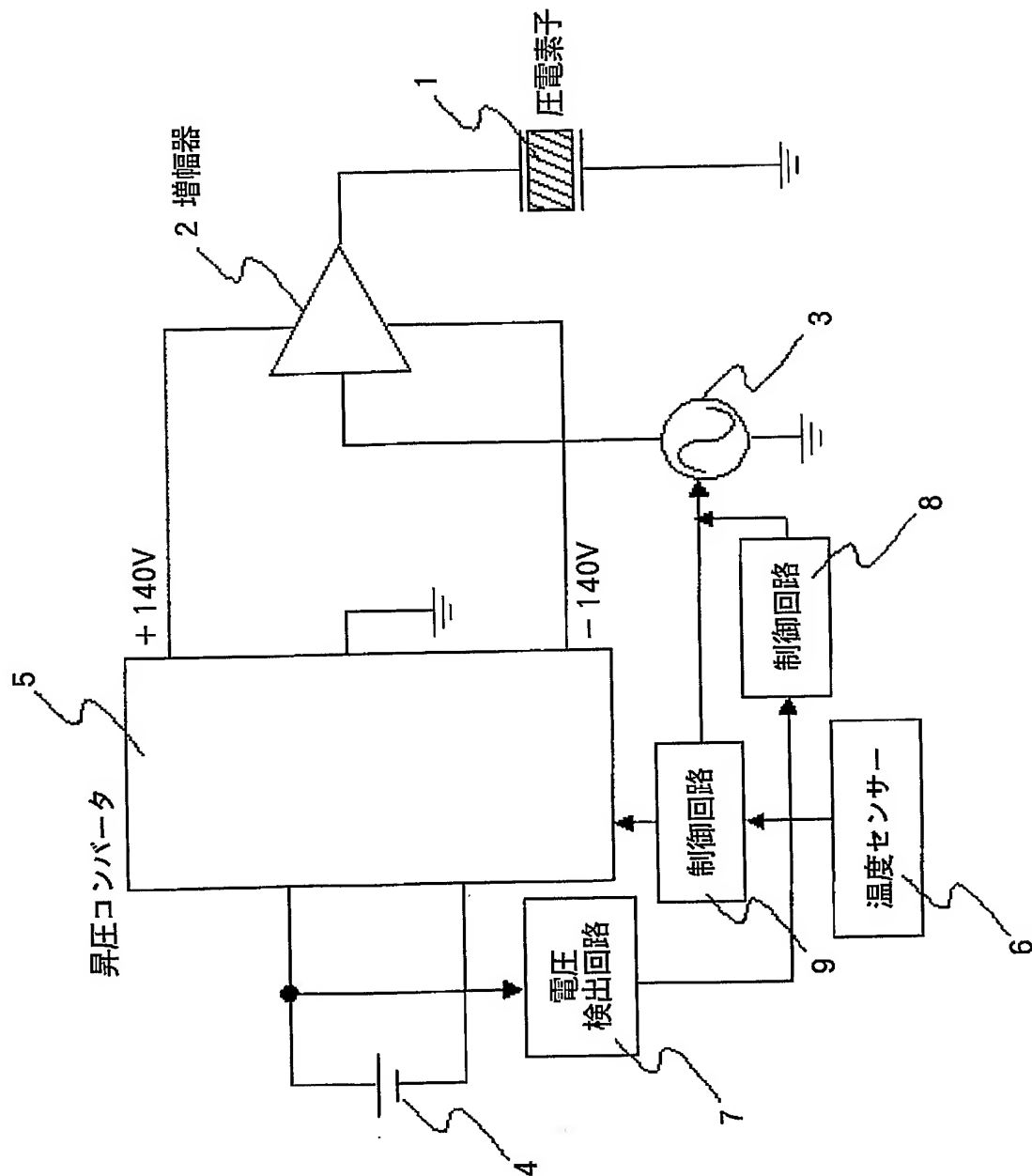
【 0 0 6 0 】

- 1 圧電素子
- 2 増幅器
- 2 a 第一の復調器
- 2 b 第二の復調器
- 3 正弦波発振器
- 4 供給電源
- 5 昇圧コンバータ
- 6 温度センサー
- 7 電圧検出回路
- 8 第一の制御回路
- 9 第二の制御回路
- 1 1 発振器
- 1 2 変調器
- 1 3 復調器
- 1 3 a 第一の復調器
- 1 3 b 第二の復調器
- 1 4 分周器
- 1 5 NOT回路
- 1 6 第一のAND回路
- 1 7 第二のAND回路
- 2 0 D級アンプ
- 2 1 変調器
- 2 2 スイッチ
- 2 2 a 第一のスイッチ
- 2 2 b 第二のスイッチ
- 2 2 c 第三のスイッチ
- 2 2 d 第四のスイッチ
- 2 3 ローパスフィルタ
- 2 3 a 第一のインダクタ
- 2 3 b 第一のキャパシタ
- 2 3 c 第二のインダクタ
- 2 3 d 第二のキャパシタ
- 2 4 a 第一の反転回路
- 2 4 b 第二の反転回路

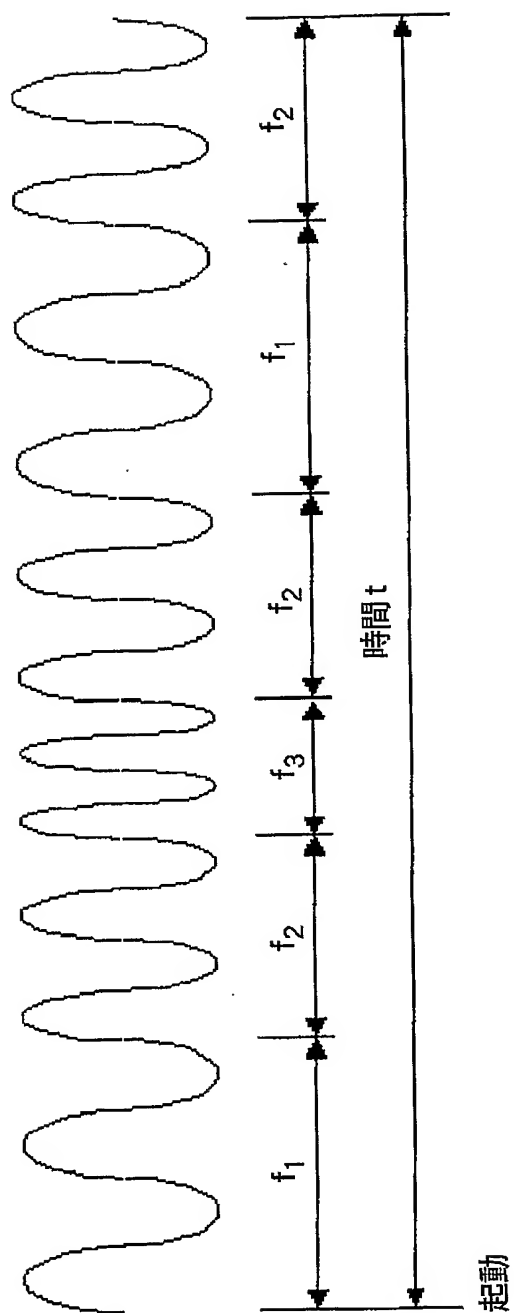
【書類名】 図面
【図 1】



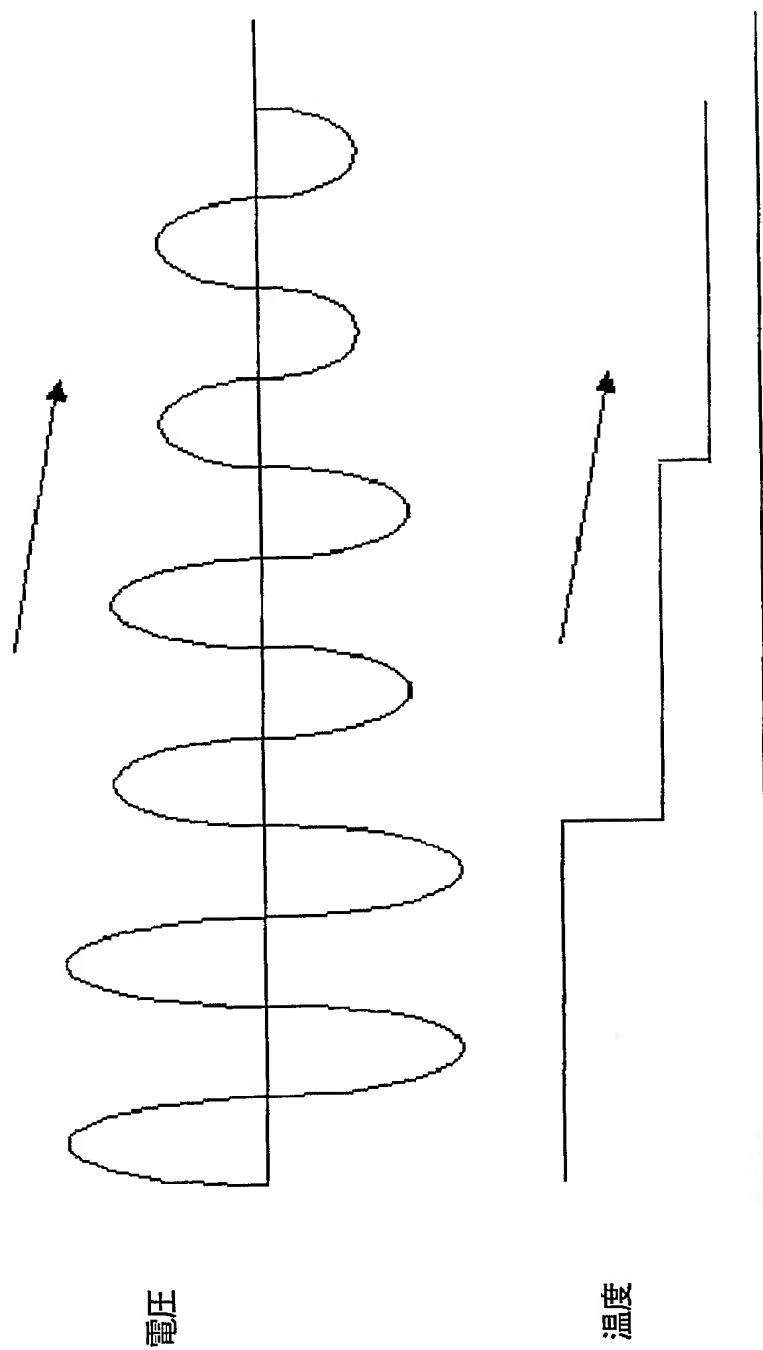
【図 2】



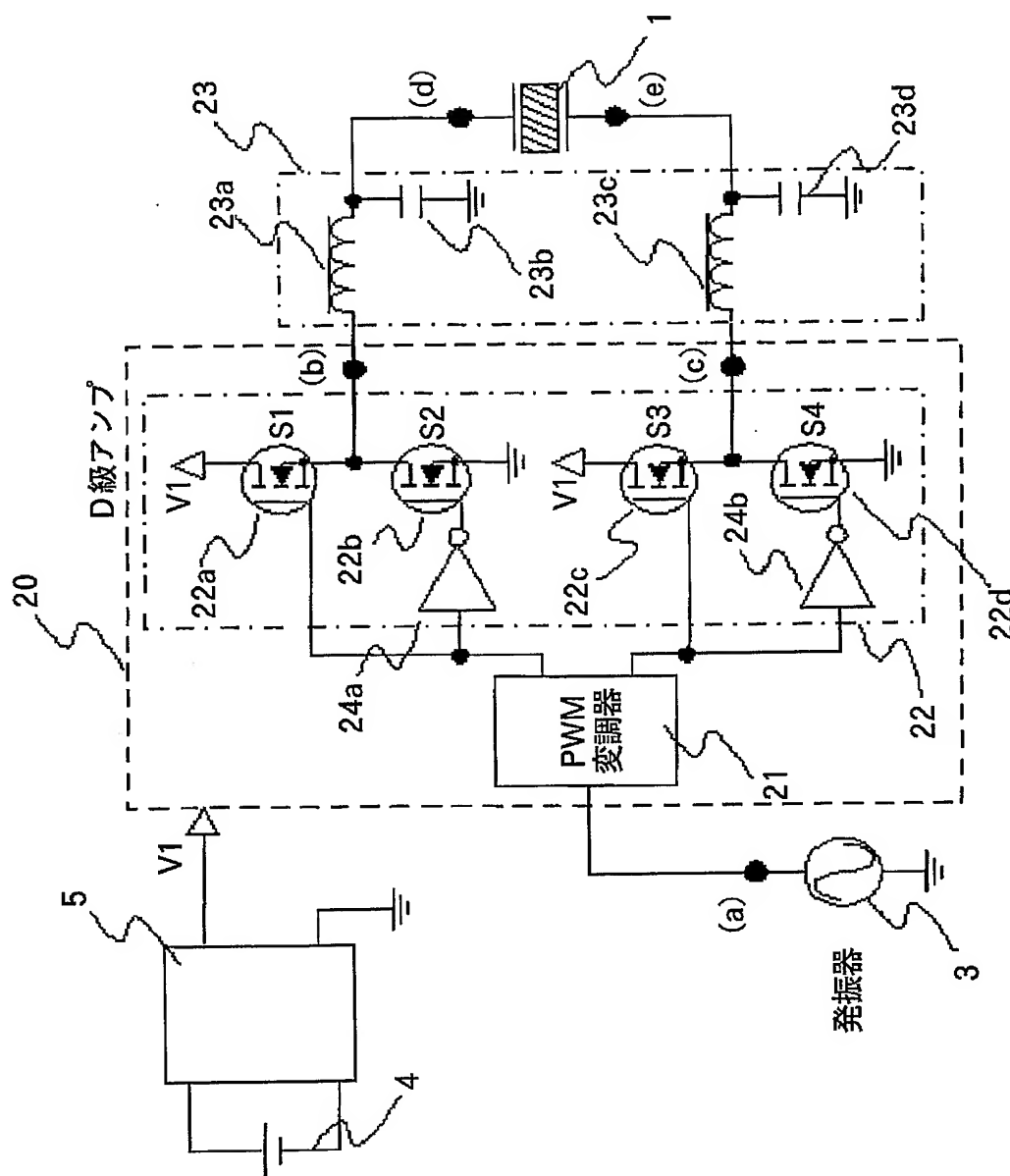
【図 3】



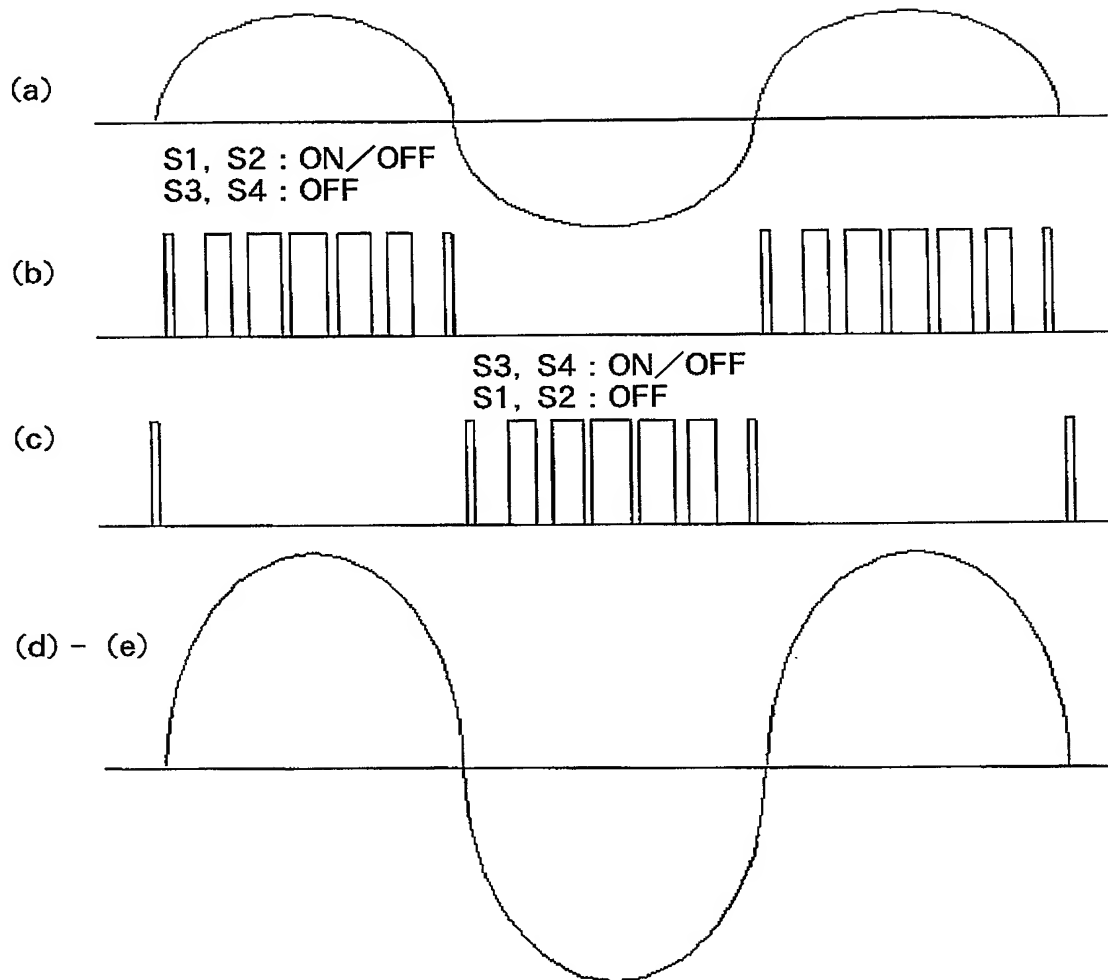
【図 4】



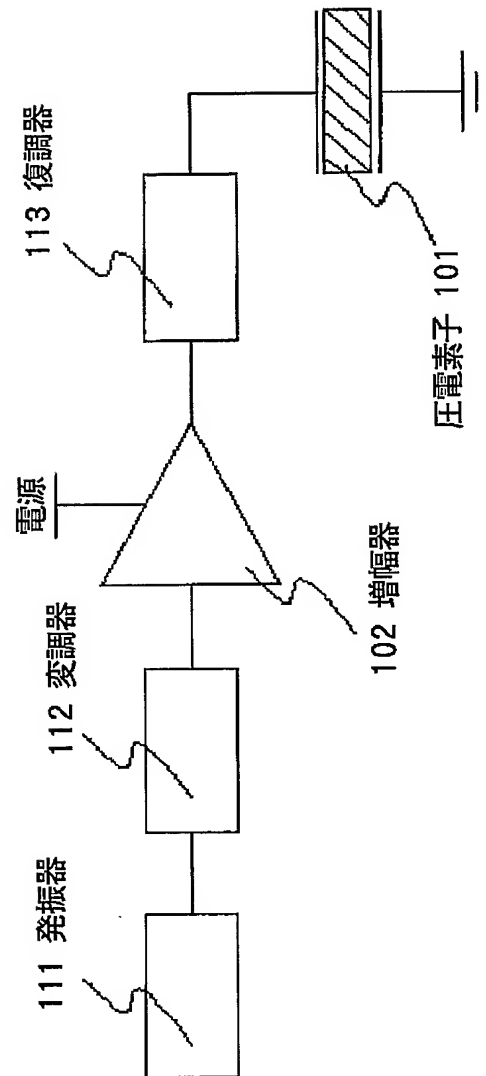
【図 5】



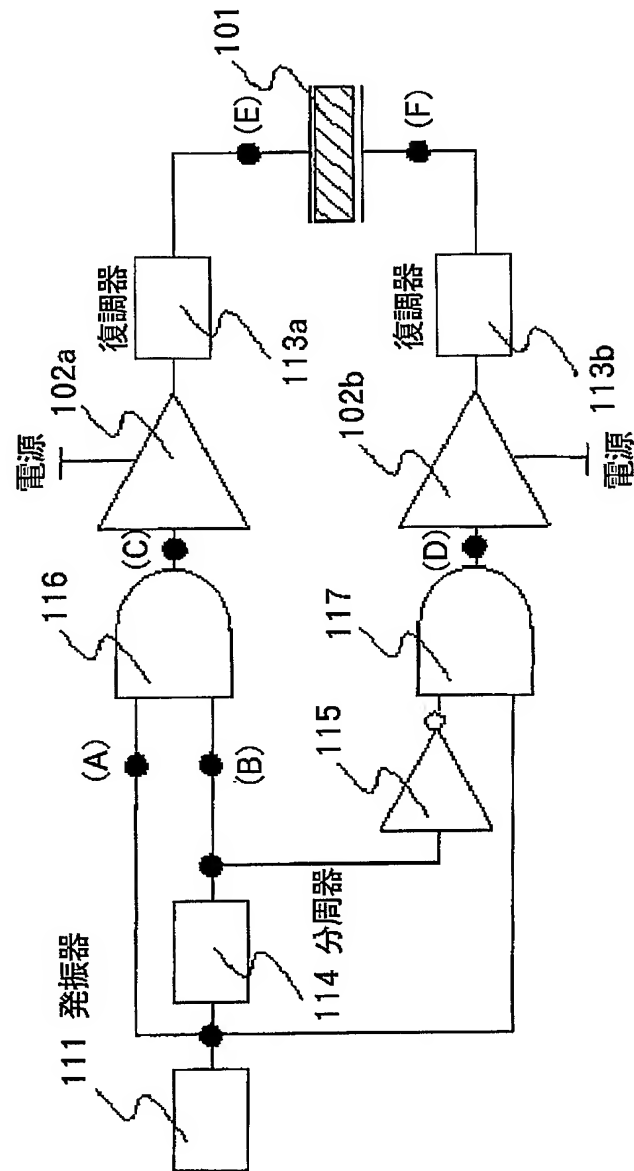
【図 6】



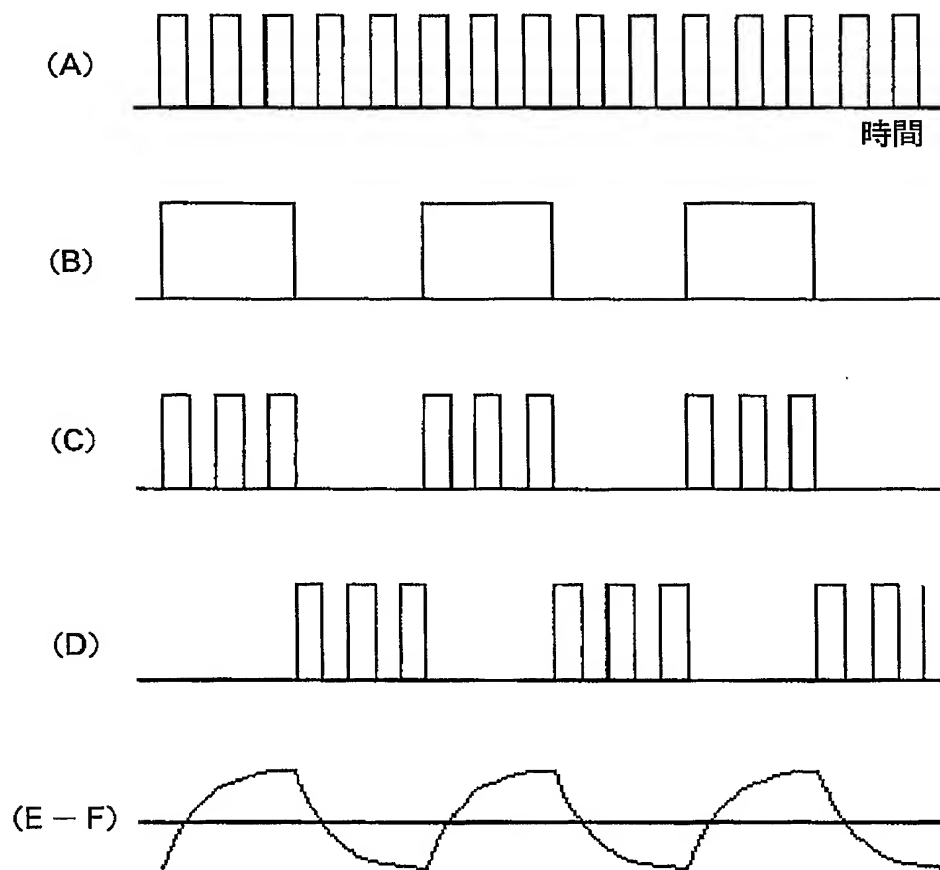
【図 7】



【図 8】



【図 9】



【書類名】 要約書**【要約】****【課題】**

小型・軽量で、圧電ポンプを低騒音に駆動可能で、また起動時に確実に動作可能な冷却装置を低消費電力で実現できる圧電ポンプの駆動回路を提供する。

【解決手段】

圧電ポンプの圧電素子は、圧電素子を駆動する周波数と同じ正弦波発振器で発生した信号を入力とする増幅器の出力信号で駆動され、増幅器の電源は低電圧な供給電源から昇圧コンバータによって変換された高電圧で駆動されることで、圧電素子は低周波数な正弦波高電圧で駆動される。また、起動時には第一の制御回路からの信号によって正弦波発振器の周波数は調整される。さらに、正弦波発振器の振幅は、発熱体の温度を検出する温度センサーからの信号を入力とする第二の制御回路からの出力信号によって調整される。

【選択図】 図 1

特願 2 0 0 4 - 0 4 6 1 6 8

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 4 2 3 7]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 2 9 日

[変更理由]

新規登録

住 所

東京都港区芝五丁目 7 番 1 号

氏 名

日本電気株式会社

特願 2 0 0 4 - 0 4 6 1 6 8

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[3 0 3 0 1 3 7 6 3]

1. 変更年月日

2 0 0 3 年 3 月 3 日

[変更理由]

新規登録

住 所

東京都港区芝浦三丁目 1 8 番 2 1 号

氏 名

日本電気エンジニアリング株式会社